

Diseño de un Profile para aplicaciones Móviles

¹Daniel A. Giulianelli, ²Claudia F. Pons, ¹Pablo M. Vera,
¹Rocío A. Rodríguez, ¹Victor F. Fernández

¹ **Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM)**
Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas
Florencio Varela 1903, San Justo, Buenos Aires, Argentina

² **Universidad Nacional de La Plata (UNLP)**
Facultad de Informática LIFIA-Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada
Calle 50 y 150 La Plata, Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

dgiulian@unlam.edu.ar, cpons@lifia.info.unlp.edu.ar, pablovera@unlam.edu.ar,
rrodri@unlam.edu.ar, vfernandez@unlam.edu.ar

Resumen

UML es un lenguaje de representación de propósito general, el cual para tal fin cuenta con vocabulario gráfico. En algunos casos cuando se quiere modelar un tipo de aplicación o dominio particular, el vocabulario gráfico de UML resulta ser muy reducido. Por esta razón es necesario extender el lenguaje con nuevos artefactos que permitan modelar las características particulares de un dominio en cuestión, por lo cual es necesario crear un profile.

En este trabajo se propone crear a través de un profile los artefactos que permitan modelar características principales de las aplicaciones móviles, tales como su conectividad, los escenarios móviles, la comunicación y las diferentes estrategias de adaptación basadas en el software móvil.

Palabras Clave: UML, Profile, Escenarios Moviles, Software móvil, conectividad.

Contexto

Este proyecto forma parte de la línea de investigación “Ingeniería de Software”.

La Institución que coordina el Proyecto es la Universidad Nacional de La Matanza

(UNLaM). Forman parte de la línea de investigación las siguientes instituciones:

- Universidad Nacional de La Plata (UNLP)
- Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN)
- Universidad Nacional del Sur (UNS)
- Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ)

Los Organismos que contribuyen al financiamiento del proyecto son:

- El Ministerio de Educación a través del Programa de Incentivo al Docente Investigador.
- La UNLaM a través del programa CyTMA (Ciencia y Tecnología La Matanza).

Introducción

Debido a que las aplicaciones móviles se encuentran dentro de un dominio específico “el diseño de las mismas se debe adaptar a las características de su entorno de ejecución” [5].

Estas características particulares se formalizan a través de un profile UML. OMG (Object Management Group) ha creado profiles como solución para la falta de elementos de representación de dominios específicos. Un profile es un mecanismo para extender un lenguaje a fin de expresar conceptos más

específicos de ciertos dominios de aplicación. Según OMG “un profile es un subconjunto del meta-modelado de UML, este subconjunto del meta-modelado determina las reglas para representar a este subconjunto del UML” [3].

Al momento de modelar una aplicación móvil, nos encontramos con características y funcionalidades propias de los dispositivos en cuestión, en la actualidad se cuenta con dispositivos con características tales como comunicación Bluetooth, posicionamiento GPS, conexiones 3G, pantallas sensibles al tacto, sistemas operativos propios tales como IOS (Iphone Operating System) ó sistemas adaptables a distintos dispositivos móviles tales como Android, diferentes tipos de comunicación telefónica: la convencional, telefonía IP vía Internet, uso de mensajes y alertas mediante mensajes de texto.

Al momento de modelar para este dominio específico surgen problemas en la expresividad de UML, por lo que es necesaria una extensión del lenguaje, permitiendo crear nuevos artefactos ya sea para las tareas específicas ó bien con un significado determinado para el dominio de la aplicación (por ejemplo: ubicación GPS) y por consiguiente permitirá modelar aquellas características que no eran contempladas por la concepción original de UML. Por esta razón UML provee un mecanismo de extensibilidad para poder ampliar el vocabulario, estos mecanismos se encuadran dentro de la definición de los profiles:

- **Estereotipos:** Permiten la creación de nuevos tipos de bloques de construcción que derivan de otros existentes pero no son específicos de un problema particular. Estos son definidos por un nombre y un grupo de elementos del meta-modelado. Los estereotipos representan una nueva característica agregada al UML para extender el lenguaje.
- **Valores Etiquetados:** Los valores etiquetados son propiedades nuevas para elementos existentes, estos son meta-

atributos que son asociados a una meta-clase de un meta-modelado extendido del profile. Cada valor etiquetado tiene un tipo y es asociado a un estereotipo.

- **Limitaciones o Restricciones:** Forman reglas (de consistencia o de negocios) sobre los elementos y sus propiedades. Las limitaciones son asociadas a los estereotipos, imponen condiciones a los elementos del meta-modelado que fueron estereotipados. Las limitaciones son escritas en un lenguaje natural denominado OCL (Object Constraint Language).

Dentro del sitio de OMG es posible contar con varios ejemplos de profile para propósitos particulares [2]. Entre ellos podemos encontrar: UML Profile for Corba, UML Profile for Data Distribution, UML Testing Profil, UML Profile for Enterprise Application Integration (EAI), UML Profile for System on a Chip, en estos ejemplos se puede observar la generación de los profiles para distintos dominios de aplicación.

Líneas de investigación y desarrollo

Esta línea de investigación se enfoca en la modelización de dominios particulares tales como Procesos Paralelos y Aplicaciones Móviles se enfoca en la detección de los elementos y conceptos propios del dominio de Aplicaciones Móviles. Para construir el profile será necesario ejecutar una serie de pasos:

- 1) **Meta modelado del dominio de la aplicación:** Si no existe, entonces es necesario definirlo utilizando los mecanismos de extensibilidad provistos por UML [1]. Para lo cual habrá que incluir la definición de las entidades propias del dominio, las relaciones entre ellas, así como las restricciones que limitan el uso de estas entidades y de sus relaciones. Los elementos que conforman al presente profile son [4][5]:
 - **Dispositivo móvil:** el mismo representa los objetos que pueden cambiar de ubicación, se pueden representar como

nodos que tienen la particularidad de cambiar de locación. Estos representan los teléfonos celulares, tablets, pdas, etc.

- Ubicación. (Locations o Places), pueden ser definidas como aquellos lugares fijos en donde se puede encontrar un dispositivo móvil.
- UbicaciónMóvil (MobileLocations), si la ubicación del dispositivo se mueve, es decir se traslada estamos ante una ubicación móvil, el caso que se puede explicar es un celular dentro de un avión, el avión dentro de un diagrama de estructuras sería una ubicación móvil.
- Acciones Móviles: Son las acciones que suceden como desencadenamiento de un cambio de ubicación.
 - Mensajes de Texto: Representa los mensajes de texto SMS realizado por el dispositivo móvil.
 - Mensajes de BlueTooth: Representa los mensajes de BlueTooth que realiza el dispositivo móvil.
 - GPS: Representa la activación de la característica, que permite realizar una ubicación a nivel mundial del dispositivo.

Tomando los elementos de un diagrama de actividades o un diagrama de estructuras se pueden ver las diferentes características de estos dominios de aplicación. Se podrá: (1) diferenciar los dispositivos móviles que integran el sistema así como también su ubicación; (2) modelar las acciones a tomar cuando se realiza el traslado de un dispositivo y las acciones que se producen desde el mismo; (3) modelar las características propias que se presentan en teléfonos celulares tales como mensajes de texto o ubicación mediante herramientas GPS provistas por el dispositivo móvil.

Para la definición de este nuevo lenguaje (sub-lenguaje basado en UML el cual extiende al mismo añadiéndole expresividad para este dominio en particular) es necesario generar un profile. Para lo cual será necesario construir:

- 2) Crear Estereotipos: Un estereotipo debe ser creado por cada elemento del meta-modelado. Es conveniente que los estereotipos tengan el mismo nombre que los elementos del meta-modelado. Una vez identificados los elementos para el metamodelado se realiza la definición de los estereotipos para cada elemento que se está extendiendo.

Es importante tener en cuenta que elementos del metamodelado de UML se están extendiendo y sobre los que es posible aplicar un estereotipo. Ejemplos de tales son clases, asociaciones, relaciones, operaciones, atributos, etc. De esta forma el estereotipo se aplicara a una metaclass de UML. En la tabla 1 se puede observar la asociación entre los elementos de la extensión y las metaclasses en la cual se definen los estereotipos para los mismos. A su vez los estereotipos definidos generan nuevas metaclasses que también pueden ser extendidas, por ejemplo en la tabla 1 se muestra los elementos del profile.

Tabla 1. Asociación entre los elementos de extensión y las metaclasses

Elemento del Profile	Estereotipo	UML Metaclass
Dispositivo Móvil	ProMobileDevice	Clase
Ubicación (Location or Place)	ProLocation	Clase
Ubicación Móvil (MobileLocation or NodeLocation)	ProMobileLocation	Clase
Acciones Móviles	ProMobileActions	Acción
Mensaje de texto	ProMessageSMS	Operación
Menaje BlueTooth	ProMessageBT	Operación
GPSLocation	ProGPSLocation	Colaboración

- 3) Extensión de los elementos UML para cada estereotipo: Es importante tener en claro cuales son los elementos del meta modelado de UML que se están extendiendo sobre los que es posible aplicar un estereotipo. Ejemplos de estos son: las clases, sus

asociaciones, sus atributos, las operaciones, las transiciones etc. De esta forma cada estereotipo se aplicará a la meta-clase de UML que se utilizó en el meta-modelo del dominio para definir un concepto o una relación.

- 4) Se procede a la determinación de los valores etiquetados de los elementos del profile, estos valores etiquetados son los atributos de los elementos que estamos extendiendo. Deben incluir la definición de sus tipos, y sus posibles valores iniciales.

En la figura 1 se pueden observar los estereotipos derivados de las metaclasses: Class, Collaboration, Operation, ActivityParameter, así como algunos valores etiquetados en Cardinalidad para representar la cantidad total de Operaciones

Como resultado final se obtiene el paquete del Profile mostrado en la figura 2. Dentro del paquete se incluyen todos los estereotipos usados y los creados por el profile. Este paquete es creado automáticamente por la herramienta utilizada.

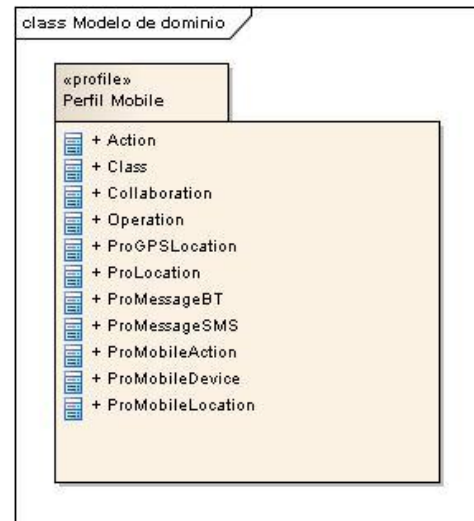


Figura 2. Paquete del Profile

- 5) Las limitaciones del profile, a partir de las restricciones del dominio: Esto se puede realizar en lenguaje natural ó bien mediante OCL (Lenguaje de restricción de Objetos) [6]. Se elige OCL porque el mismo elimina la posibilidad de ambigüedades y en caso de necesitar transformar dichas restricciones a código fuente mediante una herramienta automática será imprescindible contar con un lenguaje que sea estandarizado.

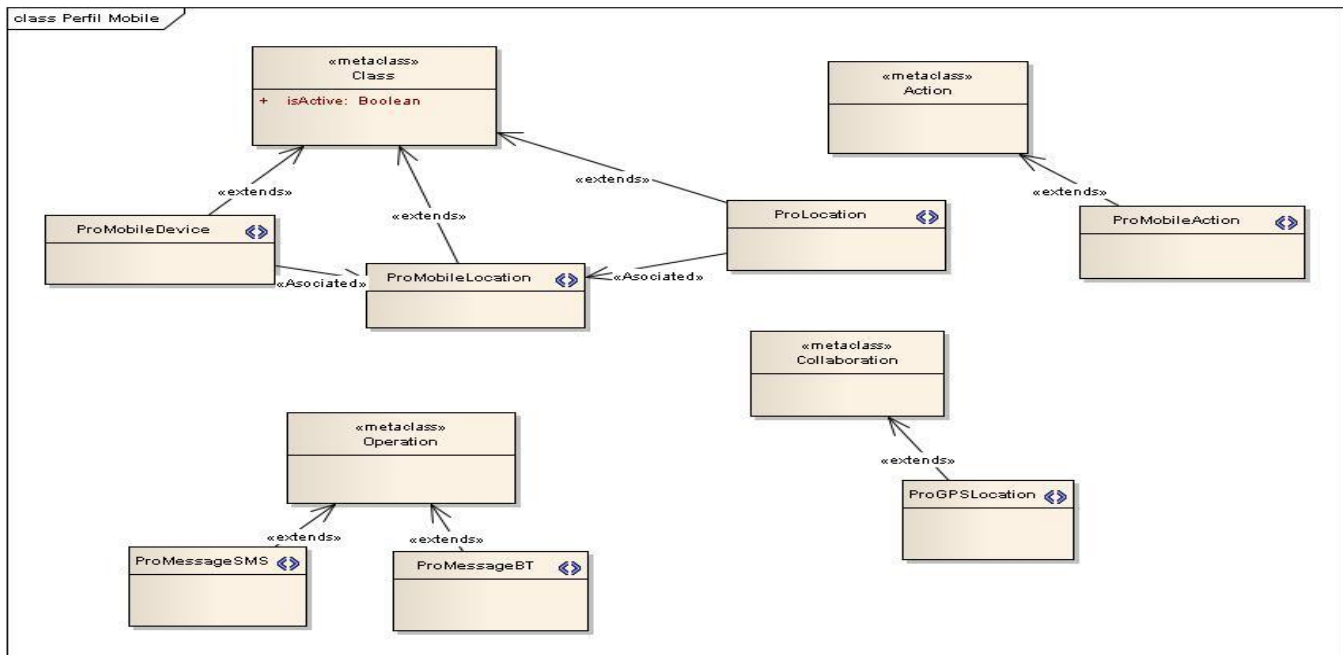


Figura 1. Perfil

Resultados

Este proyecto constituye una línea de investigación en ejecución la cual hasta el momento ha cumplido el objetivo previsto el que consiste en analizar los elementos propios del dominio de las aplicaciones móviles y además plantear un profile de UML adaptado a las necesidades del mismo.

El resultado alcanzado es la obtención de un profile definido a través de la figura 1, el cual puede ser plasmado mediante un paquete que expresa las características del modelado del dominio tal como se muestra en la figura 2.

Actualmente el equipo se encuentra trabajando en las restricciones del dominio mediante OCL y esto finalizará el trabajo técnico bajo este dominio lo cual permitirá luego modelar aplicaciones móviles mediante el profile definido.

Formación de recursos humanos

El proyecto en particular está conformado por:

- 1 Director,
- 1 Co-Director,
- 2 Investigadores Principales,
- 3 Investigadores Formados,
- 2 Investigadores en Formación
- 4 Alumnos.

Los proyectos de UNLaM vinculados con la presente línea de trabajo son tres y nuclean alrededor de 30 personas:

- 4 Directores,
- 2 Co-Directores,
- 5 Investigadores Principales,
- 6 Investigadores Formados,
- 5 Investigadores en formación,
- 10 Alumnos

En relación a la línea de investigación se vinculan:

- 4 Tesis de Posgrado en Curso,
- 2 Tesis de Posgrado Aprobadas durante el año 2010,
- 8 Tesinas de Grado (Proyecto Final de Carrera) aprobadas durante el año 2010
- 6 Tesinas de Grado (Proyecto Final de Carrera) en curso

Referencias

- [1] Booch G, Rumbaugh J y Jacobson I. El proceso unificado de desarrollo de software. Addison Wesley, 2001.
- [2] Catalog of UML Profile of Specification http://www.omg.org/technology/documents/profile_catalog.htm
- [3] Fuentes L. y Vallecillo A. Una Introducción a los Perfiles UML. Depto. de Lenguajes y Ciencias de la Computación, Universidad de Málaga Campus de Teatinos. España
- [4] Hubert Baumeister, Nora Koch, Piotr Kosiuczenko, and Martin Wirsing. Extending Activity Diagrams to Model Mobile Systems.
- [5] Vincenzo Grassi, Raffaella Mirandola, Antonino Sabetta, A UML Profile to Model Mobile Systems http://www1.isti.cnr.it/ERI/raffaella_mirandola/papers/uml04.pdf
- [6] Warmer J., Kleppe A. The Object Constraint Language: Precise Modeling Whit UML.